

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-509019

(43) 公表日 平成11年(1999) 8月3日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 6 F 17/30

識別記号

F I

G 0 6 F 15/403

15/40

3 4 0 A

3 5 0 C

3 1 0 F

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 49 頁)

(21) 出願番号 特願平9-505156
(86) (22) 出願日 平成8年(1996) 6月18日
(85) 翻訳文提出日 平成9年(1997) 12月26日
(86) 国際出願番号 PCT/US 96/10492
(87) 国際公開番号 WO 97/02537
(87) 国際公開日 平成9年(1997) 1月23日
(31) 優先権主張番号 60/000, 598
(32) 優先日 1995年6月30日
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 60/008, 458
(32) 優先日 1995年12月11日
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 マサチューセッツ インスティテュート
オブ テクノロジー
アメリカ合衆国 02139 マサチューセツ
ツ, ケンブリッジ, マサチューセツ ア
ベニュー, 77
(72) 発明者 ラシュカリ, イェツェツァルト, ツィー.
アメリカ合衆国 マサチューセツ州
02140, ケンブリッジ, リージェント ス
トリート 51
(74) 代理人 弁理士 藤野 清也

(54) 【発明の名称】 自動コラボラティブ・フィルタリングを使用した項目推奨方法および装置

最終頁に続く

(57) 【要約】
自動コラボラティブ・フィルタリングを使用してユーザに項目を推奨する方法では、項目に対する評価に関係するユーザのプロファイルがメモリに記憶される。ユーザが項目に与えた評価にそのユーザに関連付ける項目のプロファイルもメモリに記憶される。他のユーザに対するユーザの類似性係数が算出され、このような類似性係数を使用して、1組の近傍ユーザが選択される。近傍ユーザはそれぞれの類似性係数に基づいて加重され、ドメインに含まれる項目に関する評価が予想される。一実施形態では、ドメイン内の項目は特徴を有する。この実施形態では、特徴の値をクラスタ化することができ、類似性係数には、割り当てられた特徴重みと特徴値クラスタ重みとが組み込まれる。

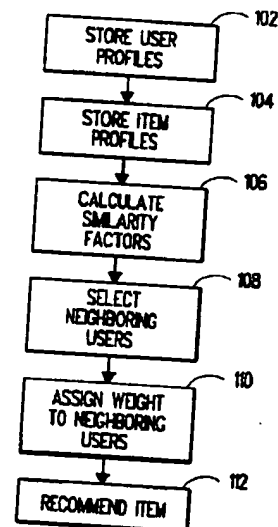


FIG. 1

【特許請求の範囲】

1. 複数のユーザのうちの1人がまだ評価していない項目をそのユーザに推奨する方法であって、

(a) 少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の項目のうちの1つに与えた評価を表す、複数の値を含むユーザ・プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(b) 少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値を含む項目プロフィールを、複数の項目のそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(c) それぞれ、複数のユーザのうちの各ユーザと他のユーザとの間の類似性を表す、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出するステップと

(d) 類似性係数に応答して、複数のユーザのそれぞれごとに複数の近傍ユーザを選択するステップと、

(e) 各近傍ユーザに重みを割り当てるステップと、

(f) 複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとその1人のユーザの近傍ユーザが未評価項目に与えた評価とに基づいて、その1人のユーザに複数の項目のうちの少なくとも1つを推奨するステップとを含むことを特徴とする方法。

2. ステップ(c)がさらに、

(c-a) 複数の項目のうちの1つに対する評価を複数のユーザのうちの1人から受け取ることと、

(c-b) 評価側ユーザのプロフィールを、受け取った評価を用いて更新することと、

(c-c) 評価済み項目のプロフィールを、受け取った評価を用いて更新することと、

(c-d) それぞれ、評価側ユーザと他のユーザとの間の類似性を表す、複数の類似性係数を、評価側ユーザに関して算出することとを含むことを特徴とする

請求の範囲第1項に記載の方法。

3. ステップ(c-a)が、ローカル・エリア・ネットワークを介して要求側ユーザから項目に対する評価を受け取ることを含むことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の方法。

4. ステップ(c-a)が、ワイド・エリア・ネットワークを介して要求側ユーザから項目に対する評価を受け取ることを含むことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の方法。

5. ステップ(c-c)がさらに、
すでに項目に関する評価を与えている他のユーザを、評価済み項目のプロファイルから判定することと、

それぞれ、評価側ユーザと、やはりその項目を評価した他のユーザとの間の類似性を表す、複数の類似性係数を、評価側ユーザに関して算出することとを含むことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の方法。

6. ステップ(c)がさらに、
(c-a)複数のユーザのうちの1人が評価した複数の項目

のうちの1つに関する項目プロファイルを検索することと、

(c-b)やはりその項目を評価した他のユーザを項目のプロファイルから判定することと、

(c-c)前記1人のユーザと、やはりその項目を評価した他の複数のユーザのそれぞれとの間の類似性係数を算出することと、

(c-d)前記1人のユーザが評価したすべての項目が検索されるまでステップ(c-a)ないしステップ(c-c)を繰り返すことと、

(c-e)各ユーザごとの類似性係数が算出されるまでステップ(c-a)ないしステップ(c-d)を繰り返すこととを含むことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の方法。

7. ステップ(c-c)がさらに、

要求側ユーザが項目に与えた評価から、他の複数のユーザのそれぞれが項目に与えた評価を減じることと、

に与えた評価を表す、複数の値を含むユーザ・プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記

憶するステップと、

(b) 複数の項目のそれぞれが複数の群の1つに属し、少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値を含む項目プロフィールを、複数の項目のそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(c) それぞれ、特定の群に対する項目の評価に基づいて複数のユーザのうちの各ユーザと他のユーザとの間の類似性を表す、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出するステップと、

(d) 類似性係数に応答して、複数のユーザのそれぞれごとに、各群に関する複数の近傍ユーザを選択するステップと、

(e) 各近傍ユーザに重みを割り当てるステップと、

(f) 複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとその1人のユーザの近傍ユーザが未評価項目に与えた評価とに基づいて、複数のユーザのうちの1人にある項目を推奨するステップとを含むことを特徴とする方法。

14. ステップ(c)がさらに、

(c-a) 複数のユーザのうちの1人が評価した複数の項目のうちの1つに関する項目プロフィールを検索することと、

(c-b) 項目のプロファイルから、やはりその項目を評価した他のユーザを判定することと、

(c-c) その1人のユーザと、やはりその項目を評価した他の複数のユーザのそれぞれとの間の類似性係数を算出することと、

(c-d) ある群に関してその1人のユーザが評価したすべ

ての項目が検索されるまでステップ(c-a)ないしステップ(c-c)を繰り返すことと、

(c-e) 各ユーザごとの類似性係数が算出されるまでステップ(c-a)ないしステップ(c-d)を繰り返すこととを含むことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

15. ステップ(c-c)が、1人のユーザと、やはり項目を評価した他の複数のユーザのそれぞれとの間の類似性係数を算出することを含み、前記類似性係数が、同じ群に属する他の項目に対する評価のみに基づくことを特徴とする請求の範囲第14項に記載の方法。

16. ステップ(d)が、複数のユーザのそれぞれごとに、各群内の複数の近傍ユーザを選択することを含み、選択された各近傍ユーザが、所定のしきい値よりも小さな類似性係数を有することを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

17. ステップ(e)がさらに、
各近傍ユーザごとに、所定のしきい値からその近傍ユーザの類似性係数を減じ、各差を所定のしきい値で除すこととを含むことを特徴とする請求の範囲第16項に記載の方法。

18. ステップ(f)が、
複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザが複数の群のうちの1つの群内の項目に与えた評価の加重平均をとることによって、その1人のユーザがまだ評価していないその群中の各項目ごとに評価を予想することと、
その群の所定数の項目に対する予想された評価に基づいてそれらの項目を推奨することとを含むことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

19. ステップ(f)が、

複数のユーザのうちの1人から項目の選択を受け取ることと、
その1人のユーザの近傍ユーザが群に関して、選択した項目に与えた評価の加重平均をとることによって、選択された項目に対する評価を予想することとを含むことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

20. ステップ(f)がさらに、

複数のユーザのうちの1人から群の選択を受け取ることと、

その1人のユーザの近傍ユーザがその群に関して、群内の項目に与えた評価の加重平均をとることによって、選択された群内の項目に対する評価を予想することと、

群内の所定数の項目に対する予想された評価に基づいてそれらの項目を推奨することを含むことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

21. さらに、

(g) 推奨された項目に関する情報をディスプレイ上に表示するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

22. 項目が複数の群に属することを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

23. 複数のユーザのうちの1人に他のユーザを推奨する方法であって、

(a) 少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の

項目のうちの1つに与えた評価を表す、複数の値を含むユーザ・プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(b) 複数の項目のそれぞれが複数の群の1つに属し、少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値を含む項目プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(c) それぞれ、特定の群に対する項目の評価に基づいて複数のユーザのうちの各ユーザと他のユーザとの間の類似性を表す、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出するステップと、

(d) 類似性係数に基づいて複数のユーザのうちの1人に少なくとも1人の近傍ユーザを推奨するステップとを含むことを特徴とする方法。

24. ステップ(d)がさらに、類似性係数と、複数のユーザのうちの1人と少なくとも1人の近傍ユーザの両方が評価した項目の数とに基づいてその1人のユーザに少なくとも1人の近傍ユーザを推奨することを含むことを特徴とする請求の範囲第23項に記載の方法。

25. 項目自体の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、特徴値のクラスタとしてグループ化できる複数の可能な値を有する項目に対する評価を予想する方法であって、

(a) 少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の項目のうちの1つに与えた評価を表す、複数の値を含むユーザ

・プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(b) 少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値を含む項目プロフィールを、複数の項目のそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(c) 各ユーザごとに、各特徴内の各値クラスタに重みを割り当てるステップと、

(d) 各ユーザごとに、各特徴に重みを割り当てるステップと、

(e) それぞれ、特徴重みと、クラスタ重みと、それぞれのユーザが項目に与えた評価とに基づく、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出するステップと、

(f) 類似性係数に応答して、複数のユーザのそれぞれごとに複数の近傍ユーザを選択するステップと、

(g) 各近傍ユーザに重みを割り当てるステップと、

(h) 複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みと、その1人のユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて、その1人のユーザに項目を推奨するステップとを含むことを特徴とする方法。

26. ステップ(c)がさらに、

各ユーザごとに、そのユーザが項目に与えた評価と、存在する特徴値クラスタの数とに基づいて、各特徴内の各値クラスタに重みを割り当てることを含むことを特徴とする請求の範囲第25項に記載の方法。

27. ステップ(d)がさらに、

各ユーザごとに、項目に関して定義された特徴の数に基づいて各特徴に重みを割り当てることを含むことを特徴とする請求の範囲第25項に記載の方法。

28. ステップ(d)がさらに、

各ユーザごとに、各特徴値クラスに割り当てられた重みに基づいて各特徴に重みを割り当てることを含むことを特徴とする請求の範囲第25項に記載の方法。

29. 特徴重みが、クラス重みの標準偏差をクラス重みの平均で除すことによって割り当てられることを特徴とする請求の範囲第28項に記載の方法。

30. ステップ(c)がさらに、

(c-a) 各特徴値ごとに、ある特徴内の他のすべての特徴値との類似性係数を算出するステップと、

(c-b) 類似性係数に基づいて特徴値をクラスとしてグループ化するステップとを含むことを特徴とする請求の範囲第25項に記載の方法。

31. 項目自体の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、特徴値のクラスとしてグループ化できる複数の可能な値を有する項目を複数のユーザの1人に推奨する方法であって、

(a) 少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の項目のうちの1つに与えた評価を表す、複数の値を含むユーザ・プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(b) 少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザの

うちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値を含む項目プロフィールを、複数の項目のそれぞれごとにメモリに記憶するステップと、

(c) 少なくとも1人のユーザについて、各特徴内の各値クラスに重みを割り当てるステップと、

(d) 少なくとも1人のユーザについて、各特徴に重みを割り当てるステップと、

(e) それぞれ、特徴重みとクラス重みとに基づく、複数の類似性係数を複数の項目のそれぞれごとに算出するステップと、

(f) 少なくとも1人のユーザから好ましい評価を受け取った項目を選択するステップと、

(g) 選択された項目および類似性係数に応答して複数の項目を選択するステップと、

(h) 少なくとも1人のユーザに少なくとも1つの選択された項目を推奨するステップとを含むことを特徴とする方法。

32. 製品自体内で具体化される項目を推奨するプログラム手段を有する製品であって、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の項目のうちの1つに与えた評価を表す、複数の値を含むユーザ・プロフィールを、複数の項目のそれぞれごとにメモリに記憶するコンピュータ可読プログラム手段と、

複数のユーザのうちの各ユーザと他のユーザとの間の類似性を表す、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出するコンピュータ可読プログラム手段と、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値を含む項目プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記憶するコンピュータ可読プログラム手段と、

類似性係数に応答して、複数のユーザのそれぞれごとに複数の近傍ユーザを選択するコンピュータ可読プログラム手段と、

各近傍ユーザに重みを割り当てるコンピュータ可読プログラム手段と、

複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みと、その1人のユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて、その1人のユーザに複数の項目のうちの少なくとも1つの項目を推奨するコンピュータ可読プログラム手段とを備えることを特徴とする製品。

33. 項目自体の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、特徴値のクラスタとしてグループ化できる複数の可能な値を有する項目に対する評価を予想する、製品自体内で具体化されるプログラム手段を有する製品であって、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の項目のうちの1つに与え

た評価を表す、複数の値を含むユーザ・プロフィールを、複数のユーザのそれぞれごとにメモリに記憶するコンピュータ可読プログラム手段と、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値を含む項目プロフィールを、複数の項目のそれぞれごとにメモリに記憶するコンピュータ可読プログラム手段と、

各ユーザごとに、各特徴内の各値クラスに重みを割り当てるコンピュータ可読プログラム手段と、

各ユーザごとに、各特徴に重みを割り当てるコンピュータ可読プログラム手段と、

それぞれ、特徴重みと、クラス重みと、それぞれのユーザが項目に与えた評価とに基づく、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出するコンピュータ可読プログラム手段と、

類似性係数に応答して、複数のユーザのそれぞれごとに複数の近傍ユーザを選択するコンピュータ可読プログラム手段と、

各近傍ユーザに重みを割り当てるコンピュータ可読プログラム手段と、

複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みと、その1人のユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて、その1人のユーザに項目を推奨するコンピュータ可読プログラム手段とを備えることを特徴とする製品。

34. 複数のユーザのうちの1人がまだ評価していない項目をそのユーザに推奨する装置であって、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の項目のうちの1つに与えた評価を表す、複数の値をそれぞれが含むユーザ・プロフィールを記憶するメモリ要素と、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値をそれぞれが含む項目プロフィールを記憶するメモリ要素と、

それぞれ、複数のユーザのうちの各ユーザと他のユーザとの間の類似性を表す、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出する手段と、
類似性係数に応答して、複数のユーザのそれぞれごとに複数の近傍ユーザを選択する手段と、

各近傍ユーザに重みを割り当てる手段と、

複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みと、その1人のユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて、その1人のユーザに複数の項目のうちの少なくとも1つの項目を推奨する手段とを備えることを特徴とする装置。

35. 項目自体の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、特徴値のクラスタとしてグループ化できる複数の可能な値を有する項目を推奨する装置であって、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、ユーザが複数の項目のうちの1つに与えた評価を表す、複数の値をそれぞれが含むユーザ・プロフィールを記憶するメモリ要素と、

少なくともいくつかの値がそれぞれ、複数のユーザのうちの1人が項目に与えた評価を表す、複数の値をそれぞれが含む項目プロフィールを記憶するメモリ要素と、

各ユーザごとに、各特徴内の各値クラスタに重みを割り当てる手段と、

各ユーザごとに、各特徴に重みを割り当てる手段と、

それぞれ、特徴重みと、クラスタ重みと、それぞれのユーザが項目に与えた評価とに基づく、複数の類似性係数を複数のユーザのそれぞれごとに算出する手段と、

類似性係数に応答して、複数のユーザのそれぞれごとに複数の近傍ユーザを選択する手段と、

各近傍ユーザに重みを割り当てる手段と、

複数のユーザのうちの1人のユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みと、その1人のユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて、その1

【発明の詳細な説明】

自動コラボラティブ・フィルタリングを使用した項目推奨方法および装置

関連出願の相互参照

本出願は、共に係属している1995年6月30日に出願された仮出願第60／000598号と1995年12月11日に出願された仮出願第60／008458号の利益を主張する。これらは参照することにより本明細書に援用する。

発明の分野

本発明は、項目を推奨する方法および装置に関し、詳細には、自動コラボラティブ・フィルタリングおよびフィーチャ案内式自動コラボラティブ・フィルタリングを使用して項目を推奨する方法および装置に関する。

発明の背景

個人が使用できる情報の量ならびに商品およびサービスの数はますます増加している。項目および情報のこのような増加は、すべてのドメイン、たとえば音楽、レストラン、映画、WWWページ、衣料品店などで起こっている。有用な情報を見つけようとし、あるいは競合する商品およびサービスのうちのどれかに決定しなければならない個人は、選択に戸惑うことが多い。

場合によっては特定のドメインのすべての項目を個別にサンプルすることは不可能である。たとえば、ニューヨーク市内の特定のタイプのあらゆるレストランをサンプルすることは、食に極めてうるさい人にとっても大変である。そのようなサンプリングを行うと法外な費用がかかる可能性が高く、多数の好きでもないレストランでも食事をする必要がある。

多くのドメインでは、個人は、ある形式の一般的な参照システムを使用することによって過度の情報を管理しているに過ぎない。たとえば、映画および音楽のドメインでは、多くの個人は評論家の書いた評論に依存している。しかし、このような評論は、1人あるいはおそらく2人の個人の観点に過ぎず、個人が実際に映画や音楽をどのように知覚するかと相関する可能性は低い。多くの個人は、評論に依存し、実際にその項目をサンプルした際に失望する。

効率的なフィルタリング機構を与えようとする1つの方法は、内容ベースのフ

フィルタリングを使用することである。内容ベースのフィルタは、ユーザが項目の内容とユーザの好みとの間の相関関係に基づいてサンプルできるようにあるドメインから項目を選択する。内容ベースのフィルタリング方式には、選択すべき項目が何らかの機械可読形式のものでなければならず、あるいは項目の内容を記述した属性を手で入力しなければならないという欠点を有する。このため、内容ベースのフィルタリングは音楽、写真、美術、ビデオ、本来機械読取り可能ではない他の物理的項目など既存の項目には問題がある。内容ベースの検索を可能にするには項目の属性を手で割り当てることがで

きるが、多くの項目ドメインではそのような割当は実際的ではない。たとえば、すべての利用可能なネットワーク・テレビジョン・ビデオ・クリップに関する最も基本的な属性を手で入力する場合でも数10年かかる可能性がある。

おそらく最も重要なこととして、特定の項目の品質は基本的に主観的なもので、最良の内容ベースのフィルタリング方式でも、その項目が特定のユーザによって知覚される際にその品質を分析することはできない。したがって、内容ベースのフィルタリング方式はそのような項目の内容に基づいていくつかの項目を選択できるが、一般に、選択した項目のリストを再構成して、その個人が好む項目を推奨することはできない。

発明の要約

本発明は一態様では、ユーザがまだ評価していない項目をユーザに推奨する方法に関する。ユーザが項目に与えた評価を含む各ユーザごとのプロフィールがメモリに記憶される。ユーザが項目に与えた評価を含む各項目ごとのプロフィールがメモリに記憶される。

それぞれ、すべての項目に対する2人のユーザの意見間の一致の度合いを表す、1組の類似性係数が各ユーザごとに算出される。この類似性係数を使用して、各ユーザごとに1組の近傍ユーザが選択される。近傍ユーザには重みが割り当てられる。この重みと、近傍ユーザによって項目に与えられた評価を使用して、まだ評価されていない項目に関する推奨が行われる。

いくつかの実施形態では、計算ステップは、1つの項目に対

する評価を1人のユーザから受け取ることを含む。評価側ユーザのプロファイルと評価済み項目のプロファイルは、受け取った評価で更新され、評価側ユーザに関して新しい1組の類似性係数が算出される。他の実施形態では、ローカル・エリア・ネットワークまたはワイド・エリア・ネットワークを介して項目に対する評価を受け取る。

一実施形態では、あるユーザからある項目に対する評価を受け取った後、評価された項目のプロファイルが検索され、やはりその項目を評価した他のユーザが判定される。評価側ユーザのみに関して、やはりその項目を評価したユーザに関する新しい複数の類似性係数が算出される。

ある種の実施形態では、特定のユーザに関する類似性係数が、項目プロファイルを受け取り、やはりその項目を評価した他のユーザを判定し、その特定のユーザとやはりその項目を評価した他のユーザのそれぞれとの類似性係数を算出することによって算出される。これらのステップは、特定のユーザによって評価されたすべての項目が検索され各ユーザごとのすべての類似性係数が算出されるまで繰り返される。さらに、これらのステップは、すべてのユーザに関する類似性係数が算出されるまで繰り返される。

一実施形態では、類似性係数は、要求側ユーザによって項目に与えられた評価から、他のユーザのそれぞれによって項目に与えられた評価を減じ、各評価差を二乗し、二乗された差の和を、やはりその項目を評価した他のユーザの数で除すことによって算出される。

他の実施形態では、類似性係数はユーザ間のPearson r 相関係数でよい。この実施形態では、ユーザxとユーザyとの間の類似性係数は、ユーザxが項目に与えた平均点を、ユーザxが各項目に与えた評価から減じた値と、ユーザyが項目に与えた平均点を、ユーザyが各項目に与えた評価から減じた値との積の和を、2つの和の積の平方根で除すことによって与えられる。第1の和は、ユーザxが各項目に与えた評価とユーザxがすべての項目に与えた平均点との差の二乗である。第2の和は、ユーザyが各項目に与えた評価とユーザyがすべての項目に与えた平均点との差の二乗である。

他の実施形態では、2人のユーザ間の類似性係数が所定のしきい値よりも小さいときにそれらのユーザが近傍として選択される。他の実施形態では、各近傍ユーザごとに、所定のしきい値から近傍ユーザに関する類似性係数を減じ、各差を所定のしきい値で除すことによって、近傍ユーザに重みが割り当てられる。

いくつかの他の実施形態では、あるユーザがまだ評価していない各項目ごとの評価を予想することによって項目が推奨される。ユーザの近傍ユーザが項目に与えた評価の加重平均をとることによって、予想された評価が得られる。次いで、予想された評価に基づいてユーザに項目が推奨される。

一実施形態では、あるユーザが項目を選択し、選択された項目にそのユーザの近傍ユーザが与えた評価の加重平均をとることによって評価が予想される。

ある種の実施形態では、推奨された項目に関する情報をディ

スプレイ上に与えることができる。

他の態様では、本発明は、各項目が少なくとも1つの項目群に属する、あるユーザがまだ評価していない項目をユーザに推奨する方法に関する。それぞれの異なる群内のユーザ間での項目評価の一致の度合いを表す、各ユーザごとに1組の類似性係数が算出される。各群内の近傍ユーザが選択され、各群ごとに各近傍ユーザに重みが割り当てられ、あるユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとそのユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価に基づいて、項目が推奨される。

いくつかの実施形態では、あるユーザが評価した項目の項目プロフィールを検索し、やはりその項目を評価した他のユーザを判定し、ユーザとやはりその項目を評価した他のユーザとの間の類似性係数を算出し、ある群内のユーザが評価したすべての項目が検索されるまでこれらのステップを繰り返すことによって類似性係数が算出される。これらのステップは、各ユーザごとの類似性係数が算出されるまで繰り返される。

一実施形態では、同じ群に属する他の項目の評価のみを使用して類似性係数が算出される。

他の実施形態では、選択された各近傍ユーザは、所定のしきい値よりも小さな

類似性係数を有し、近傍ユーザには、各近傍ユーザごとに所定のしきい値からその近傍ユーザの類似性係数を減じ、各差を所定のしきい値で除することによって重みが割り当てられる。

他の実施形態では、あるユーザの近傍ユーザがある群内の項目に与えた評価の加重平均をとり、その群から得た所定数の項

目に対する予想された評価に基づいてそれらの項目を推奨することによって、ユーザがまだ評価していないその群内の項目に対する評価が予想される。

ユーザによってある項目を選択することができ、その場合、選択された項目にある群内のユーザの近傍ユーザが与えた評価の加重平均をとることによって、選択された項目に対する評価が予想される。ユーザは、推奨を受ける特定の群を選択することもでき、その場合、その群に関するユーザの近傍ユーザが群内の項目に与えた評価の加重平均をとることによって、選択された群内の項目に対する評価が予想される。予想された評価に基づいて所定数の項目が推奨される。

ある種の実施形態では、項目は複数の群に属する。他のある種の実施形態では、推奨された項目に関する情報がディスプレイ上に与えられる。

他の態様では、本発明は、あるユーザが他のユーザを推奨する方法に関する。ユーザが項目に与えた評価を含むユーザ・プロフィールが、各ユーザごとにメモリに記憶される。複数の群のうちの1つに属する各項目ごとにメモリに項目プロフィールも記憶される。各項目プロフィールは、1人のユーザが項目に与えた複数の評価を含む。

それぞれ、特定の群に関する各ユーザと他の1人のユーザとの間の評価類似性を表す、類似性係数が各ユーザごとに算出される。類似性係数に基づいてユーザに近傍ユーザが推奨される。

ある種の実施形態では、類似性係数と両方のユーザが評価し

た項目の数とに基づいて近傍ユーザが推奨される。

他の態様では、本発明は、ある項目の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、複数の可能な値を有する項目を推奨する方法に関する。可能な値は、特徴

値のクラスタとしてグループ化することができる。各ユーザが項目に与えた評価を含むユーザ・プロフィールが、各ユーザごとにメモリに記憶される。ユーザが各項目に与えた評価を含む項目プロフィールが、各項目ごとにメモリに記憶される。

各ユーザごとに各特徴クラスタに重みが割り当てられる。各ユーザごとに各特徴にも重みが割り当てられる。特徴重み、特徴値クラスタ重み、ユーザが項目に与えた評価を使用して、各ユーザごとに1組の類似性係数が算出される。類似性係数に応答して各ユーザごとに1組の近傍ユーザが選択され、各近傍ユーザに重みが割り当てられ、そのユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとそのユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいてユーザに項目が推奨される。

いくつかの実施形態では、各ユーザごとに、そのユーザが項目に与えた評価と存在する特徴値クラスタの値の数とに基づいて、各値クラスタに重みが割り当てられる。

他の実施形態では、各ユーザごとに各特徴に重みが割り当てられる。これは、項目に定義された特徴の数に基づいて行うことができ、あるいは各特徴値クラスタに割り当てられた重みに基づいて特徴重みを割り当てることができる。特に、特徴重みは、クラスタ重みの標準偏差をクラスタ重みの平均で除すことによって割り当てることができる。

他の実施形態では、各特徴値ごとに、他のすべての特徴値に対する類似性係数が算出され、特徴値は特徴値類似性係数に基づいてグループ化される。

他の態様では、本発明は、項目自体の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、特徴値のクラスタとしてグループ化できる複数の可能な値を有する項目をユーザに推奨する方法に関する。ユーザが項目に与えた評価を含むユーザ・プロフィールが、各ユーザごとにメモリに記憶される。ユーザが項目に与えた評価を含む項目プロフィールが、各項目ごとにメモリに記憶される。

各ユーザごとに各特徴値クラスタに重みが割り当てられる。各ユーザごとに各特徴に重みが割り当てられる。特徴値および特徴値クラスタ重みを使用して、特

定のユーザに関する項目間の類似性係数が算出される。ユーザから好ましい評価を受け取った項目が選択され、項目の類似性係数に応答してユーザにいくつかの項目が推奨される。

他の態様では、本発明は、製品自体上で具体化される項目を推奨するプログラム手段を有する製品に関する。この製品は、メモリにユーザ・プロフィールを記憶するコンピュータ可読プログラム手段を含み、ユーザ・プロフィールは、ユーザが項目に与えた評価を含む。製品は、メモリに項目プロフィールを記憶するコンピュータ可読プログラム手段も含み、項目プロフィールは、ユーザが項目に与えた評価を含む。

それぞれ各ユーザと他の1人のユーザとの間の類似性を表す類似性係数を各ユーザごとに算出するコンピュータ可読プログラム

手段と、類似性係数に応答して各ユーザごとに近傍ユーザを選択するコンピュータ可読プログラム手段も含まれる。

この製品は、各近傍ユーザに重みを割り当てるコンピュータ可読プログラム手段と、ユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとユーザの近傍ユーザが未評価項目に与えた評価とに基づいて1人のユーザに項目を推奨するコンピュータ可読プログラム手段も含む。

他の態様では、本発明は、項目自体の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、特徴値のクラスタとしてグループ化できる複数の可能な値を有する項目の評価を予想するコンピュータ可読プログラム手段を含む製品に関する。

この製品上には、それぞれユーザが項目に与えた評価を含むユーザ・プロフィールを、各ユーザごとにメモリに記憶するコンピュータ可読プログラム手段と、それぞれユーザが項目に与えた評価を含む項目プロフィールを、各項目ごとにメモリに記憶するコンピュータ可読プログラム手段と、各ユーザごとに、各特徴内の各値クラスタに重みを割り当てるコンピュータ可読プログラム手段と、それぞれ、特徴重みとクラスタ重みとそれぞれのユーザが項目に与えた評価とに基づく、1組の類似性係数を各ユーザごとに算出するコンピュータ可読プログラム手段と、類似性係数に応答して各ユーザごとに1組の近傍ユーザを選択するコンピ

ータ可読プログラム手段と、各近傍ユーザに重みを割り当てるコンピュータ可読プログラム手段と、ユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて1人のユーザに項目を推

奨するコンピュータ可読プログラム手段も含まれる。

他の態様では、本発明は、まだある項目を評価していないユーザにその項目を推奨する装置に関する。この装置は、それぞれ、ユーザが項目に与えた評価を含む、ユーザ・プロフィールを記憶するメモリ要素を有する。それぞれ、ユーザが項目に与えた評価を含む、項目プロフィールを記憶するメモリ要素も含まれる。

この装置は、それぞれ各ユーザと他の1人のユーザとの間の類似性を表す類似性係数を各ユーザごとに算出する手段と、類似性係数に応答して各ユーザごとに1組の近傍ユーザを選択する手段も含む。

この装置は、各近傍ユーザに重みを割り当てる手段と、ユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて1人のユーザに少なくとも1つの項目を推奨する手段も有する。

他の態様では、本発明は、項目自体の特性を定義する少なくとも1つの特徴を有し、グループ化できる多数の可能な特徴値を有する項目をユーザに推奨する装置に関する。この装置は、ユーザが項目に与えた評価を含むユーザ・プロフィールを記憶するメモリ要素を含む。ユーザが項目に与えた評価を含む項目プロフィールを記憶するメモリ要素も含まれる。各特徴内の各値クラスに重みを割り当てる手段も設けられる。

この装置は、各ユーザごとに、各特徴に重みを割り当てる手段と、それぞれ、特徴重みとクラス重みとそれぞれのユーザが項目に与えた評価とに基づく、1組の類似性係数を各ユーザ

ごとに算出する手段と、類似性係数に応答して各ユーザごとに複数の近傍ユーザを選択する手段と、各近傍ユーザに重みを割り当てる手段と、ユーザの近傍ユーザに割り当てられた重みとユーザの近傍ユーザが未評価の項目に与えた評価とに基づいて1人のユーザに項目を推奨する手段も含む。